

(19) 世界知的所有權機關
國際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 1 日 (01.07.2004)

PCT

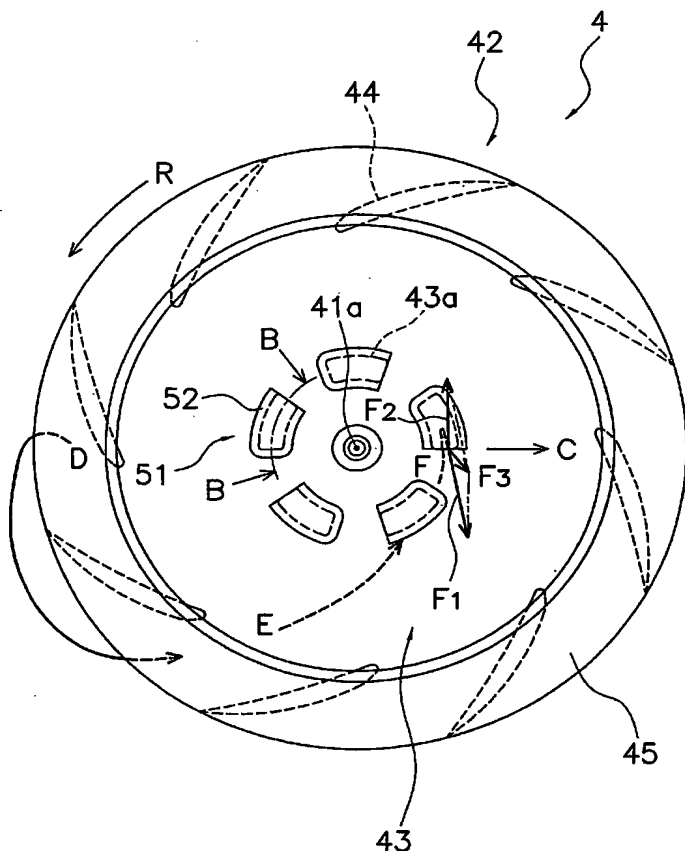
(10) 国際公開番号
WO 2004/055380 A1

- | | | |
|---|--------------------------------|--|
| (51) 国際特許分類 ⁷ : | F04D 29/58, 29/28 | 〒530-8323 大阪府 大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番
1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP). |
| (21) 国際出願番号: | PCT/JP2003/014860 | (72) 発明者; および |
| (22) 国際出願日: | 2003 年11 月20 日 (20.11.2003) | (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐柳 恒久
(SANAGI,Tsunehisa) [JP/JP]; 〒591-8511 大阪府 堺市
金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作
所 金岡工場内 Osaka (JP). |
| (25) 国際出願の言語: | 日本語 | (74) 代理人: 小野 由己男, 外(ONO,Yukio et al.); 〒530-
0054 大阪府 大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サ
ウスホレストビル 新樹グローバル・アイビー特許
業務法人 Osaka (JP). |
| (26) 国際公開の言語: | 日本語 | (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, |
| (30) 優先権データ:
特願 2002-363488 | 2002 年12 月16 日 (16.12.2002) JP | |
| (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン
工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; | | |

[統葉有]

- (54) Title:** CENTRIFUGAL BLOWER AND AIR CONDITIONER WITH THE SAME

- (54) 発明の名称: 遠心送風機及び遠心送風機を備えた空気調和装置



(57) Abstract: A centrifugal blower and an air conditioner, where the blower sucks air from the direction of a rotating shaft and blows it in the direction intersecting the rotating shaft. Desired cooling effect for a fan motor is achieved and the increase in noise is suppressed. A centrifugal blower (4) of an air conditioner (1) has a fan motor (41), a hub (43), blades (44), and an air-guiding portion (52). The hub (43) has a cooling air-hole (43a) and connected for rotation to a shaft (41a) of the fan motor (41). Part of the blown air is guided to the vicinity of the fan motor (41) and cools it. After that, when the part of blown air is blown from the cooling air-hole (43a) to the side of the hub (43) opposite the fan motor, the air-guiding portion (52) guides airflow so that the speed of the airflow in the swirl direction is reduced.

(57) 要約: 本発明は、回転軸方向から空気を吸入して回転軸に交差する方向に空気を吹き出す遠心送風機及びそれを備えた空気調和装置において、所望のファンモータの冷却効果を得るとともに、騒音の増加を抑える。空気調和装置(1)の遠心送風機(4)は、ファンモータ(41)と、ハブ(43)と、複数のブレード(44)と、空気案内部(52)とを備えている。ハブ(43)は、冷却用空気孔(43a)を有し、ファンモータ(41)のシャフト(41a)に連結されて回転駆動される。空気案内部(52)は、吹き出された空気の一部をファンモータ(41)の近傍に導いてファンモータ(41)を冷却した後、冷却用空気孔(43a)からハブ(43)の

反ファンモータ側に吹き出す際に、旋回方向速度が小さくなるように空気流を案内する。



HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

遠心送風機及び遠心送風機を備えた空気調和装置

5 技術分野

本発明は、遠心送風機及び遠心送風機を備えた空気調和装置、特に、回転軸方向から空気を吸入して回転軸に交差する方向に空気を吹き出す遠心送風機及びその遠心送風機を備えた空気調和装置に関する。

10 背景技術

従来から空気調和装置等に設けられた遠心送風機においては、運転時のファンモータの過熱を防止するために、ファンモータの冷却を促進するための工夫がなされている。

以下に、従来の遠心送風機のファンモータの冷却を促進するためのファンモータ冷却機構を有する遠心送風機を備えた従来の天井埋込型の空気調和装置について説明する。

この空気調和装置は、内部に各種構成機器を収納するケーシングと、ケーシングの下側に配置された化粧パネルとを備えている。化粧パネルの略中央には、空気吸入口が設けられている。ケーシングは、その内部に、空気吸入口から空気を吸入して外周方向に吹き出す遠心送風機と、遠心送風機の外周を囲むように配置された熱交換器とを備えている。

遠心送風機は、ケーシングの天板の略中央に固定されたファンモータと、ファンモータによって回転駆動される羽根車とを有している。羽根車は、主に、ファンモータのシャフトに連結されるハブと、ハブの反ファンモータ側（すなわち、空気吸入口側）に所定の間隔を空けて配置されるシュラウドと、ハブとシュラウドとの間に円周方向に並んで配置される複数のブレードとを有している。シュラウドの略中央には、空気吸入口に対向するように開口が設けられている。また、ハブは、シャフトの外周側で、かつ、複数のブレードの内周側の位置に複数の冷却用空気孔を有している。また、ハブの内周部分は、反ファンモータ側に膨出さ

れており、その膨出した部分に対応するようにファンモータが配置されている。さらに、ハブの反ファンモータ側の面には、ハブとの間に所定の間隔を空けた状態で冷却用空気孔を覆うハブカバーが設けられている。ハブカバーは、そのハブ側の面に、放射状に突出するように設けられた複数の案内羽根を有している。

- 5 この遠心送風機では、空気吸入口及びシュラウドの開口を介して羽根車の内部に回転軸方向から空気が吸入される。そして、吸入された空気は、回転軸に交差する方向に流れの向きを変えて、複数のブレードによって羽根車の外周側に吹き出される。この羽根車の外周側に吹き出された空気の一部は、ハブのファンモータ側の空間の静圧とハブの反ファンモータ側の空間（羽根車の内部の空間）の静
- 10 圧との圧力差によって、ファンモータの近傍を通過してファンモータを冷却させた後、ハブの冷却用空気孔を介して、再び、羽根車の内部の空間に吹き出される。このとき、ハブカバーの案内羽根の送風作用によって、冷却用空気孔から吹き出される空気が羽根車の内部の空間に案内され易くなっているため、冷却用空気孔から吹き出される空気量が増加し、モータの冷却効果を高めることができるとさ
- 15 れている（例えば、特開平 11-101194 号公報参照。）。

上記従来の遠心送風機では、ハブカバーに設けられた放射状の案内羽根によって、冷却用空気孔から吹き出される空気量を増加させることが可能であるが、騒音が増大する傾向にある。

20 発明の開示

本発明の目的は、回転軸方向から空気を吸入して回転軸に交差する方向に空気を吹き出す遠心送風機及びそれを備えた空気調和装置において、所望のファンモータの冷却効果を得るとともに、騒音の増加を抑えることにある。

- 請求項 1 に記載の遠心送風機は、回転軸方向から空気を吸入して回転軸に交差
- 25 する方向に空気を吹き出す遠心送風機であって、電動機と、主板と、複数の翼と、空気案内部とを備えている。電動機は、回転軸を有する。主板は、冷却用空気孔を有し、回転軸に連結されて回転駆動される。複数の翼は、主板の反電動機側の面において、冷却用空気孔が形成された半径方向位置よりも外周側の位置に設けられている。空気案内部は、吹き出された空気の一部を電動機の近傍に導いて電

動機を冷却した後、冷却用空気孔から主板の反電動機側に吹き出す際に、旋回方向速度が小さくなるように空気流を案内する。

従来の遠心送風機では、空気案内内部がハブカバーに設けられた放射状の案内羽根であるため、その送風作用により、冷却用空気孔から吸入される空気量は増加するが、騒音が増大する傾向にあった。

本願発明者は、この騒音の原因が冷却用空気孔から吸入される空気が空気吸入口側（回転軸方向）から吸入された空気に合流する際の流れの乱れに起因するものであることを見いだした。具体的には、以下のような原因によるものである。

回転軸方向から吸入された空気は、主板近傍まで回転軸方向に向かって流れた後、複数の翼の回転によって流れの方向を外周方向に変える。このとき、回転軸方向から吸入された空気は、翼の前縁部の近傍までは、旋回方向速度がほぼゼロのまま流れている。一方、冷却用空気孔から吹き出される空気は、複数の翼により掻き出されるようにして、外周側に吹き出されたものであるため、回転方向に向かう旋回方向速度を有している。このため、冷却用空気孔から主板の反電動機側へ吹き出された空気が回転軸方向から吸入された空気に合流する際に、冷却用空気孔から吹き出された空気が有する旋回方向速度が回転軸方向から吸入される空気の流れを乱して騒音を増大させている。

このような流れの乱れを防ぐためには、冷却用空気孔から主板の反電動機側に吹き出される空気の旋回方向速度を小さくすればよいため、本発明では、電動機の近傍を通過した空気が冷却用空気孔から主板の反電動機側に吹き出される際の旋回方向速度が小さくなるように案内する空気案内内部を設けるようにした。これにより、電動機の冷却に使用した空気を回転軸方向から吸入される空気流に沿って合流させることができるので、騒音の増加を抑えることができる。

請求項2に記載の遠心送風機は、回転軸方向から空気を吸入して回転軸に交差する方向に空気を吹き出す遠心送風機であって、電動機と、主板と、複数の翼と、空気案内内部とを備えている。電動機は、回転軸を有する。主板は、冷却用空気孔を有し、回転軸に連結されて回転駆動される。複数の翼は、主板の反電動機側の面において、冷却用空気孔が形成された半径方向位置よりも外周側の位置に設けられている。空気案内内部は、吹き出された空気の一部を前記電動機の近傍に導い

て前記電動機を冷却した後、前記冷却用空気孔から前記主板の反電動機側に吹き出す際に、前記主板の反回転方向側に向かって吹き出されるように空気流を案内する。

従来の遠心送風機では、空気案内内部がハブカバーに設けられた放射状の案内羽根であるため、その送風作用により、冷却用空気孔から吸入される空気量は増加するが、騒音が増大する傾向にあった。

本願発明者は、この騒音の原因が冷却用空気孔から吸入される空気が空気吸入口側（回転軸方向）から吸入された空気に合流する際の流れの乱れに起因するものであることを見いだした。具体的には、以下のような原因によるものである。

10 回転軸方向から吸入された空気は、主板近傍まで回転軸方向に向かって流れた後、複数の翼の回転によって流れの方向を外周方向に変える。このとき、回転軸方向から吸入された空気は、翼の前縁部の近傍までは、旋回方向速度がほぼゼロのまま流れている。一方、冷却用空気孔から吹き出される空気は、複数の翼により掻き出されるようにして、外周側に吹き出されたものであるため、回転方向に
15 向かう旋回方向速度を有している。このため、冷却用空気孔から主板の反電動機側へ吹き出された空気が回転軸方向から吸入された空気に合流する際に、冷却用空気孔から吹き出された空気が有する旋回方向速度が回転軸方向から吸入される空気の流れを乱して騒音を増大させている。

このような流れの乱れを防ぐためには、冷却用空気孔から主板の反電動機側に
20 吹き出される空気の旋回方向速度を小さくすればよいため、本発明では、電動機の近傍を通過した空気が主板に対して冷却用空気孔から主板の反回転方向側に向かって吹き出されるように案内する空気案内内部を設けるようにした。これにより、電動機の冷却に使用した空気を回転軸方向から吸入される空気流に沿って合流させることができるので、騒音の増加を抑えることができる。

25 請求項 3 に記載の遠心送風機は、請求項 1 又は 2 において、空気案内内部は主板に一体に形成されている。

この遠心送風機では、空気案内内部が主板に一体に形成されているため、部品点数を少なくできる。

請求項 4 に記載の遠心送風機は、請求項 2 において、冷却用空気孔を反電動機

側から覆い、かつ、主板と一体回転するように設けられたカバー部材をさらに備えている。空気案内内部は、カバー部材と主板との間に形成されている。

請求項 5 に記載の遠心送風機は、請求項 4 において、空気案内内部はカバー部材の回転方向に後傾した翼形状を有している。

5 請求項 6 に記載の遠心送風機は、請求項 5 において、空気案内内部はスクロール翼形状を有している。

請求項 7 に記載の遠心送風機は、請求項 4 ～ 6 のいずれかにおいて、空気案内内部は、カバー部材に形成されている。

10 この遠心送風機では、空気案内内部が主板とは別部材のカバー部材に形成されているため、従来の主板の構造を変更することなく、騒音の増加を抑えることができる。

請求項 8 に記載の空気調和装置は、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の遠心送風機と、遠心送風機の外周側に配置された熱交換器と、遠心送風機及び熱交換器を収納するケーシングとを備えている。

15 この空気調和装置では、電動機の近傍を通過した空気が冷却用空気孔から主板の反電動機側に吹き出される際に、旋回方向速度が小さくなるように案内する空気案内内部が設けられた遠心送風機を備えているため、騒音の増加を抑えることができる。

20 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の第 1 実施形態の空気調和装置の外観斜視図である。

第 2 図は、第 1 実施形態の空気調和装置の概略側面断面図である。

第 3 図は、図 2 の遠心送風機を拡大して示した図である。

第 4 図は、図 3 の A 矢視図である。

25 第 5 図は、図 4 の B-B 断面図である。

第 6 図は、従来例の空気調和装置の遠心送風機を示す図であって、図 3 に対応する図である。

第 7 図は、図 6 の A 矢視図である。

第 8 図は、第 2 実施形態の空気調和装置の遠心送風機を示す図であって、図 3

に対応する図である。

第 9 図は、図 8 の A 矢視図である。

第 10 図は、図 9 の B-B 断面図である。

5 第 11 図は、第 3 実施形態の空気調和装置の遠心送風機を示す図であって、図 3 に対応する図である。

第 12 図は、図 11 の A 矢視図である。

第 13 図は、第 4 実施形態の空気調和装置の遠心送風機を示す図であって、図 4 に対応する図である。

10 第 14 図は、第 5 実施形態の空気調和装置の遠心送風機を示す図であって、図 3 に対応する図である。

第 15 図は、図 14 の A 矢視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態について、図面に基づいて説明する。

15 [第 1 実施形態]

(1) 空気調和装置の全体構成

20 図 1 に本発明の第 1 実施形態の遠心送風機 4 を備えた空気調和装置 1 の外観斜視図（天井は省略）を示す。空気調和装置 1 は、天井埋込型であり、内部に各種構成機器を収納するケーシング 2 と、ケーシング 2 の下側に配置された化粧パネル 3 とを備えている。具体的には、空気調和装置 1 のケーシング 2 は、図 2 に示すように、空調室の天井 U に形成された開口に挿入されて配置されている。そして、化粧パネル 3 は、天井 U の開口に嵌め込まれて配置されている。

ケーシング 2 は、天板 21 と、天板 21 の周縁部から下方に延びる側板 22 とを有している。

25 ケーシング 2 内には、遠心送風機 4 が配置されている。遠心送風機 4 は、ターボファンであり、ケーシング 2 の天板 21 の中央部に設けられたファンモータ 41（電動機）と、ファンモータ 41 のシャフト 41a（回転軸）に連結されて回転駆動されるターボ羽根車 42 とを有している。ターボ羽根車 42 は、ファンモータ 41 のシャフト 41a に連結される円板状のハブ 43（主板）と、ハブ 43

の下側の面（すなわち、反ファンモータ４１側の面）の外周部に設けられた複数のブレード４４（翼）と、ブレード４４の下側に設けられた中央に開口を有する円板状のシュラウド４５とを有している。ハブ４３の内周部分は、反ファンモータ側に膨出されており、その膨出した部分に対応するようにファンモータ４１が配置されている。遠心送風機４は、複数のブレード４４の回転によって、ターボ羽根車４２の下側からシュラウド４５の開口を通じて空調室内の空気を吸入し、ターボ羽根車４２の外周側に吸入した空気を吹き出すようになっている。また、ターボ羽根車４２のハブ４３には、ファンモータ４１を冷却するためのファンモータ冷却機構５１が設けられているが、詳細は後述する。

遠心送風機４の下側には、遠心送風機４へ空気を案内するためのベルマウス５が配置されている。

遠心送風機４の外周側には、遠心送風機４を取り囲むように、熱交換器６が配置されている。熱交換器６は、屋外等に設置された熱源ユニットに冷媒配管を介して接続されている。これにより、熱交換器６は、冷房運転時には蒸発器として、暖房運転時には凝縮器として機能して、遠心送風機４から吹き出された空気の温度を調節することが可能である。

熱交換器６の下側には、熱交換器６において空気中の水分が凝縮されて生じるドレン水を受けるためのドレンパン７が配置されている。

熱交換器６の上端部とケーシング２の天板２１との間には、ケーシング断熱材８が挟まれるように配置されている。ケーシング断熱材８は、熱交換器６の上端部とケーシング２の天板２１との間から外側に向かって延び、ケーシング２の側板２２の内面全体を覆うように配置されている。これにより、ケーシング２の天板２１や側板２２から外部への熱損失やケーシング２の結露等を防いでいる。

ケーシング２の下側に配置された化粧パネル３は、その中央部に形成された空気吸入口３１と、側縁部に形成された複数個（例えば、４個）の空気吹出口３２とを有している。また、化粧パネル３の空気吸入口３１には、空気吸込口３１から吸込まれた空気中の塵埃を除去するためのフィルタ３３が設けられている。さらに、化粧パネル３の上端部とケーシング２の下端部との間には、パネル断熱材９が設けられている。

以上のように、空気調和装置 1 には、化粧パネル 3 の空気吸入口 3 1 からフィルタ 3 3、ベルマウス 5、遠心送風機 4 及び熱交換器 6 を経由して、空気吹出口 3 2 へ至るメイン空気流路 1 0 が形成されている。

(2) モータ冷却機構の構成

5 次に、モータ冷却機構 5 1 の構成について、図 3～図 5 を用いて説明する。ここで、図 3 は、図 2 の遠心送風機 4 を拡大して示した図である。図 4 は、図 3 の A 矢視図である。図 5 は、図 4 の B-B 断面図である。尚、図 4 の矢印 R は、遠心送風機 4 のターボ羽根車 4 2 (すなわち、ハブ 4 3) の回転方向を示す。

10 モータ冷却機構 5 1 は、冷却用空気孔 4 3 a と、冷却用空気孔 4 3 a に対応して設けられた空気案内内部 5 2 とを有している。

15 冷却用空気孔 4 3 a は、ターボ羽根車 4 2 によって外周側に吹き出された空気の一部をファンモータ 4 1 の近傍に導くために、ハブ 4 3 に設けられた孔であり、本実施形態において、ハブ 4 3 の同心円上に並んで複数個 (本実施形態では、5 個) 形成された長孔である。また、冷却用空気孔 4 3 a は、ブレード 4 4 が設けられた半径方向位置よりも内周側に形成されている。

20 空気案内内部 5 2 は、冷却用空気孔 4 3 a の上面側 (ファンモータ側) からハブ 4 3 の下面側へ流れる空気を反 R 方向に向かって吹き出すように案内することが可能である。空気案内内部 5 2 は、本実施形態において、ハブ 4 3 の下面側 (空気吸入口側) から各冷却用空気孔 4 3 a を覆うように設けられた半パイプ形状の部分であり、その反 R 方向側に開口が形成されている。また、空気案内内部 5 2 は、ハブ 4 3 に一体に形成されている。

(3) 空気調和装置の動作

次に、空気調和装置 1 の動作について、図 2～5 を用いて説明する。

25 まず、運転が開始されると、ファンモータ 4 1 が駆動されて、遠心送風機 4 のターボ羽根車 4 2 が回転する。また、ファンモータ 4 1 の駆動とともに、熱交換器 6 には冷媒が循環される。ここで、熱交換器 6 は、冷房運転時には蒸発器として、暖房運転時には凝縮器として作用する。そして、ターボ羽根車 4 2 の回転に伴って、空調室内の空気が、化粧パネル 3 の空気吸入口 3 1 からフィルタ 3 3 及びベルマウス 5 を介して、遠心送風機 4 の下側から吸入される。この空気が、タ

一ボ羽根車 4 2 によって外周側に吹き出されて熱交換器 6 に達し、熱交換器 6 において冷却又は加熱された後、各空気吹出口 3 2 から室内に向かって吹き出されて、室内の冷房又は暖房を行うことになる（図 2 及び図 3 の矢印 C 参照）。

上記の運転動作中において、ターボ羽根車 4 2 から外周側に吹き出された空気の一部、特に、メイン空気流路 1 0 の上部を流れている空気は、図 2 及び図 3 に示すように、熱交換器 6 の内側面に達したところで、上方へ反転されて、天板 2 1 とハブ 4 3 との間の分岐空気流路 1 1 に導入される（図 2 及び図 3 の矢印 D 参照）。この分岐空気流路 1 1 を通過した空気は、ファンモータ 4 1 の近傍に達し、ファンモータ 4 1 を冷却することによって温度上昇される（図 3 の矢印 E 参照）。そして、このファンモータ 4 1 の冷却に使用された空気は、ハブ 4 3 に形成された冷却用空気孔 4 3 a 及び空気案内内部 5 2 からメイン空気流路 1 0 内に戻り、空気吸入口 3 1 から吸入されてメイン空気流路 1 0 内を流れる空気流（図 3 の矢印 C 参照）に合流される（図 3 の矢印 F 参照）。

ここで、ターボ羽根車 4 2 から外周側に吹き出された空気は、図 4 に示すように、R 方向の旋回方向速度を有しているため、分岐空気流路 1 1 に導入され、ファンモータ 4 1 の近傍を通過し、さらに、冷却用空気孔 4 3 a からメイン空気流路 1 0 に戻される際にも、R 方向の旋回方向速度を有している（図 4 の矢印 D、E 及び F 参照）。

しかし、空気案内内部 5 2 は、反 R 方向側が開口しているため、ファンモータ 4 1 の近傍を通過した空気が冷却用空気孔 4 3 a からメイン空気流路 1 0 側に吹き出される際に、旋回方向速度が小さくなるように案内される。具体的には、図 4 に示すように、冷却用空気孔 4 3 a を通過する空気流は、空気案内内部 5 2 によって、ハブ 4 3 に対して反 R 方向側に流れの向きが変えられて（図 5 の矢印 F 参照）、ハブ 4 3 に対して速度ベクトル F_1 を有する流れになる。一方、ハブ 4 3 は R 方向に回転しているため、結果として、この空気流は、ハブ 4 3 の回転速度に相当する速度ベクトル F_2 と速度ベクトル F_1 とを合成した速度ベクトル F_3 を有する流れになって、メイン空気流路 1 0 側に吹き出される。

このように、空気案内内部 5 2 は、冷却用空気孔 4 3 a からメイン空気流路 1 0 に戻される空気流（矢印 F）が空気案内内部 5 2 に流入する際に有している R 方向

の旋回方向速度を打ち消すように作用している。そして、空気流（矢印F）は、空気吸入口31から吸入されてブレード44の前縁部の近傍まで旋回方向速度がほぼゼロのまま流れる空気流（矢印C）にスムーズに合流されるようになっている。

5 (4) 空気調和装置の特徴

本実施形態の空気調和装置1の遠心送風機4、特に、遠心送風機4に設けられたファンモータ冷却機構51には、従来の空気調和装置901に内蔵された遠心送風機904のファンモータ冷却機構951と比較して、以下のような特徴がある。

10 まず、従来の空気調和装置901の遠心送風機904について説明する。従来の空気調和装置901の遠心送風機904には、図6及び図7に示すように、ハブ943の冷却用空気孔943aを下側から覆うようにハブカバー946がハブ943に相対回転不能に固定されている。ここで、ハブ943は、冷却用空気孔943aと回転軸941aとの半径方向間に形成された複数（本実施形態では、
15 3個）の位置決め孔943bと、位置決め孔943bの円周方向間に設けられたネジ孔943cとを有している。一方、ハブカバー946は、位置決め孔943aに対応するように設けられたファンモータ側に突出する位置決めピン946aと、ネジ孔943cに対応するように設けられたネジ953が挿入されるネジ孔946bとを有している。これにより、ハブカバー946は、ハブ943と一体
20 回転するように固定されている。

ハブカバー946は、ハブ943の冷却用空気孔943aが形成された面と間隔を空けて配置されており、その外周部がメイン空気流路910に向かって開口している。さらに、ハブカバー946は、冷却用空気孔943aの円周方向間に、放射状に突出するように設けられた複数の案内羽根952を有している。

25 遠心送風機904のファンモータ冷却機構951は、ハブ943の冷却用空気孔943aと、ハブカバー946の案内羽根952とから構成されている。

このファンモータ冷却機構951の構成においては、空気吸入口から回転軸941a方向に沿って吸入された空気は、本実施形態と同様、図6に示される矢印Cのように流れる。また、ターボ羽根車942によって外周側に吹き出された空

気の一部がケーシング2の天板21とハブ943との間を通過して、冷却用空気孔943aからターボ羽根車942の内部に吹き出される点についても、本実施形態と同様である（図6及び図7の矢印D、E及びF参照）。しかし、冷却用空気孔943aからターボ羽根車942の内部に吹き出される空気流（矢印F）は、
5 図7に示すように、案内羽根952によって、ハブ943に対してほぼ放射状に吹き出されるにすぎないため（図7の速度ベクトル F_1 参照）、結果として、速度ベクトル F_3 （ハブ943の回転速度に相当する速度ベクトル F_2 と速度ベクトル F_1 とを合成した速度ベクトル）が有する旋回方向速度は、本実施形態のモータ冷却機構51における冷却用空気孔43aから吹き出される空気流の速度ベクトル F_3 が有する旋回方向速度よりも大きくなってしまふ。
10

以上のように、本実施形態の本実施形態の遠心送風機4のファンモータ冷却機構51は、従来のファンモータ冷却機構951に比べて、冷却用空気孔43aからハブ43の反ファンモータ側に吹き出される空気流（矢印F）の旋回方向速度が小さくなるように案内することが可能である。これにより、冷却用空気孔43
15 aからハブ43の反ファンモータ側に吹き出される空気流がメイン空気流路10を流れる空気流に合流する際に生ずる遠心送風機4の騒音の増加が抑えられ、さらには、空気調和装置1の騒音の増加が抑えられている。具体的には、上記従来例との比較において、所定の風量やファンモータの冷却性能を得ながら、騒音を約1dB低減することが可能である。

20 また、本実施形態においては、空気案内内部52がハブ43に一体に形成されているため、ターボ羽根車42を構成する部品を少なくすることが可能である。

[第2実施形態]

第1実施形態においては、モータ冷却機構51の空気案内内部52をハブ43の下面側に設けているが、上面側に設けてもよい。具体的には、本実施形態の空気
25 調和装置101に内蔵された遠心送風機104のファンモータ冷却機構151は、図8～10に示すように、遠心送風機104のハブ143に形成された冷却用空気孔143aと、冷却用空気孔143aに対応して設けられた空気案内内部152とを有している。

冷却用空気孔143aは、第1実施形態と同様、ターボ羽根車142によって

外周側に吹き出された空気の一部をファンモータの近傍に導くために、ハブ143に設けられた孔であり、本実施形態において、ハブ143の同心円上に並んで複数個（具体的には、5個）形成された長孔である。

空気案内部152は、本実施形態において、ハブ143の上面側（ファンモータ側）から各冷却用空気孔143aを覆うように設けられた半パイプ形状の部分であり、そのR方向側に開口が形成されている。これにより、冷却用空気孔143aの上面側（ファンモータ側）からハブ143の下面側へ流れる空気を反R方向に向かって吹き出すように案内することが可能になるため（図10の矢印F参照）、第1実施形態と同様に、騒音の増加が抑えられる。

10 [第3実施形態]

第1及び第2実施形態においては、ファンモータ冷却機構51、151の空気案内部52、152がハブ43、143に一体に形成されているが、従来例のモータ冷却機構951と同様に、ハブカバーに設けてもよい。具体的には、本実施形態の空気調和装置201に内蔵された遠心送風機204のファンモータ冷却機構251は、図11及び図12に示すように、ハブ243に形成された冷却用空気孔243aと、ハブカバー246に設けられたスクロール翼形状の案内羽根252（空気案内部）とから構成されている。ハブカバー246は、従来例のハブカバー946と同様に、ネジ及び位置決めピンを用いて、ハブ243と一体回転するように固定されている。

案内羽根252は、ハブ243の回転方向（R方向）に対して後傾する複数枚（本実施形態では、2枚）のスクロール翼である。これにより、本実施形態では、従来例のファンモータ冷却機構951の案内羽根952と異なり、冷却用空気孔243aの上面側（ファンモータ側）からハブ243の下面側へ向かって流れる空気を反R方向に向かって吹き出すように案内することが可能になる。

25 具体的には、ターボ羽根車242から外周側に吹き出された空気は、図12に示すように、第1及び第2実施形態と同様、冷却用空気孔243aに流入する際に、R方向の旋回方向速度を有しているが、案内羽根252がR方向に対して後傾しているため、ハブ243に対して反R方向側に流れの向きが変えられて（図12の矢印F参照）、ハブ243に対して速度ベクトル F_1 を有する流れになる。

一方、ハブ243はR方向に回転しているため、結果として、この空気流は、ハブ243の回転速度に相当する速度ベクトル F_2 と速度ベクトル F_1 とを合成した速度ベクトル F_3 を有する流れになって、メイン空気流路210側に吹き出される。

- 5 このように、案内羽根252は、第1及び第2実施形態と同様、冷却用空気孔243aからメイン空気流路210に戻される空気流（矢印F）が案内羽根252に流入する際に有しているR方向の旋回方向速度を打ち消すように作用しているため、第1及び第2実施形態と同様に、騒音の増加が抑えられる。

- 10 また、ハブカバー246に設ける案内羽根の形状を従来の案内羽根952から案内羽根252に変更するだけで、従来例のターボ羽根車942のハブ943の構造を変更することなく、騒音の増加を抑えることが可能な本実施形態のターボ羽根車242を得ることができる。

〔第4実施形態〕

- 15 第3実施形態においては、案内羽根252がスクロール翼形状であったが、ターボ翼のような形状であってもよい。具体的には、本実施形態の空気調和装置301に内蔵された遠心送風機304のファンモータ冷却機構351は、図13に示すように、ハブ343に形成された冷却用空気孔343aと、ハブカバー346に設けられたターボ翼形状の案内羽根352（空気案内部）とから構成されている。

- 20 案内羽根352は、ハブ343の回転方向（R方向）に対して後傾する複数枚（本実施形態では、5枚）のターボ翼である。これにより、冷却用空気孔343aの上面側（ファンモータ側）からハブ343の下面側へ向かって流れる空気を反R方向に向かって吹き出すように案内することが可能になるため、第3実施形態と同様な効果が得られる。

- 25 〔第5実施形態〕

第3及び第4実施形態においては、案内羽根252、352がハブカバー246、346に形成されているが、ハブ243、343に形成されていてもよい。例えば、本実施形態の空気調和装置401に内蔵された遠心送風機404のファンモータ冷却機構451は、図14及び図15に示すように、ハブ443に形成され

た冷却用空気孔 4 4 3 a と、ハブ 4 4 6 に設けられた第 4 実施形態と同様のターボ翼形状を有する案内羽根 4 5 2（空気案内部）とから構成されている。

このような構成であっても、冷却用空気孔 4 4 3 a の上面側（ファンモータ側）からハブ 4 4 3 の下面側へ向かって流れる空気を反 R 方向に向かって吹き出すように案内することが可能になるため、第 3 及び第 4 実施形態と同様に、騒音の増加を抑える効果を得ることができる。

また、本実施形態では、ターボ翼形状の案内羽根 4 5 2（空気案内部）をハブ 4 4 6 に設けた場合について図示して説明したが、これに限定されるものではなく、第 3 実施形態と同様のスクロール翼形状の案内羽根をハブに設けてもよい。

10 [他の実施形態]

以上、本発明の実施形態について図面に基づいて説明したが、具体的な構成は、これらの実施形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

（１）前記実施形態では、ターボ型の遠心送風機を例として説明したが、ファンモータの冷却に遠心送風機から一旦吹き出された空気の一部を利用するタイプであれば、種々のタイプの遠心送風機に適用してもよい。

（２）前記実施形態では、天井埋込型の空気調和装置を例として説明したが、ケーシングの内部に羽根車とファンモータとが配置された遠心送風機を備えたものであれば、種々のタイプの空気調和装置に適用してもよい。

20 産業上の利用可能性

本発明を利用すれば、回転軸方向から空気を吸入して回転軸に交差する方向に空気を吹き出す遠心送風機及びそれを備えた空気調和装置において、所望のファンモータの冷却効果を得るとともに、騒音の増加を抑えることができる。

請 求 の 範 囲

1. 回転軸方向から空気を吸入して回転軸（４１ａ）に交差する方向に空気を吹き出す遠心送風機（４、１０４、２０４、３０４、４０４）であって、

5 前記回転軸を有する電動機（４１）と、

冷却用空気孔（４３ａ、１４３ａ、２４３ａ、３４３ａ、４４３ａ）を有し、前記回転軸に連結されて回転駆動される主板（４３、１４３、２４３、３４３、４４３）と、

10 前記主板の反電動機側の面において、前記冷却用空気孔が形成された半径方向位置よりも外周側の位置に設けられた複数の翼（４４）と、

吹き出された空気の一部を前記電動機の近傍に導いて前記電動機を冷却した後、前記冷却用空気孔から前記主板の反電動機側に吹き出す際に、旋回方向速度が小さくなるように空気流を案内する空気案内内部（５２、１５２、２５２、３５２、４５２）と、

15 を備えた遠心送風機（４、１０４、２０４、３０４、４０４）。

2. 回転軸方向から空気を吸入して回転軸（４１ａ）に交差する方向に空気を吹き出す遠心送風機（４、１０４、２０４、３０４、４０４）であって、

前記回転軸を有する電動機（４１）と、

20 冷却用空気孔（４３ａ、１４３ａ、２４３ａ、３４３ａ、４４３ａ）を有し、前記回転軸に連結されて回転駆動される主板（４３、１４３、２４３、３４３、４４３）と、

前記主板の反電動機側の面において、前記冷却用空気孔が形成された半径方向位置よりも外周側の位置に設けられた複数の翼（４４）と、

25 吹き出された空気の一部を前記電動機の近傍に導いて前記電動機を冷却した後、前記冷却用空気孔から前記主板の反電動機側に吹き出す際に、前記主板の反回転方向側に向かって吹き出されるように空気流を案内する空気案内内部（５２、１５２、２５２、３５２、４５２）と、

を備えた遠心送風機（４、１０４、２０４、３０４）。

3. 前記空気案内内部（５２、１５２）は、前記主板（４３、１４３）に一体に

形成されている、請求項1又は2に記載の遠心送風機（4、104）。

4. 前記冷却用空気孔（243a、343a、443a）を反電動機側から覆い、かつ、前記主板（243、343、443）と一体回転するように設けられたカバー部材（246、346、446）をさらに備えており、

5 前記空気案内内部（252、352、452）は、前記カバー部材と前記主板との間に形成されている、請求項2に記載の遠心送風機（204、304、404）。

5. 前記空気案内内部（252、352、452）は、前記カバー部材（246、346、446）の回転方向に後傾した翼形状を有している、請求項4に記載の
10 遠心送風機（204、304、404）。

6. 前記空気案内内部（252）は、スクロール翼形状を有している、請求項5に記載の遠心送風機（204）。

7. 前記空気案内内部（252、352）は、前記カバー部材（246、346）に形成されている、請求項4～6のいずれかに記載の遠心送風機（204、
15 304）。

8. 請求項1～7のいずれかに記載の遠心送風機（4、104、204、304、404）と、

前記遠心送風機の外周側に配置された熱交換器（6）と、

前記遠心送風機及び前記熱交換器を収納するケーシング（2）と、

20 を備えた空気調和装置（1、101、201、301、401）。

Fig. 1

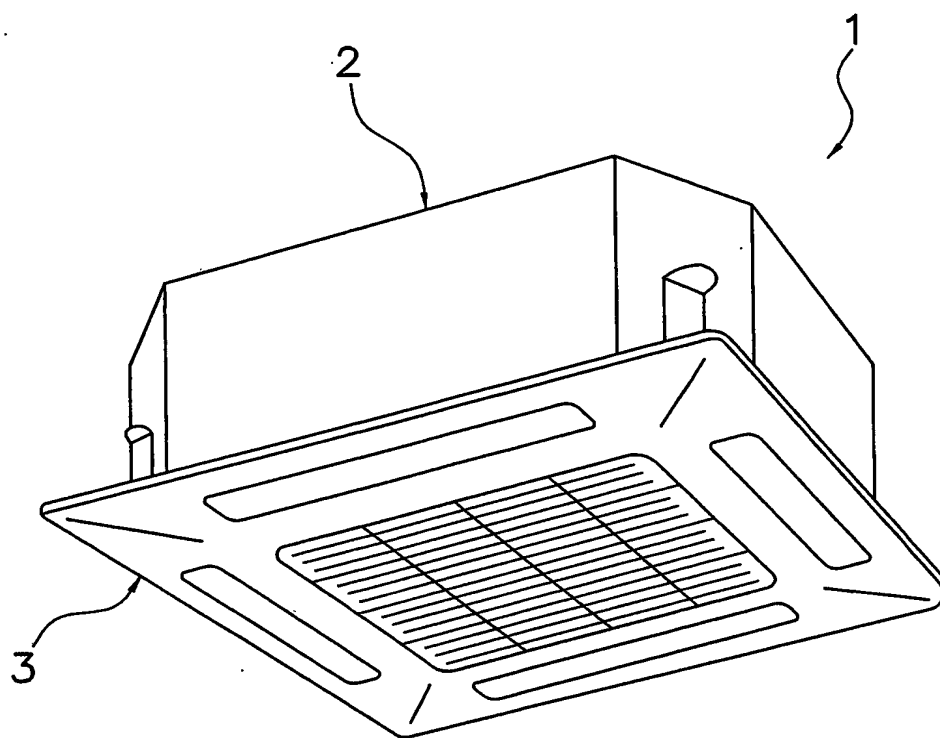


Fig. 2

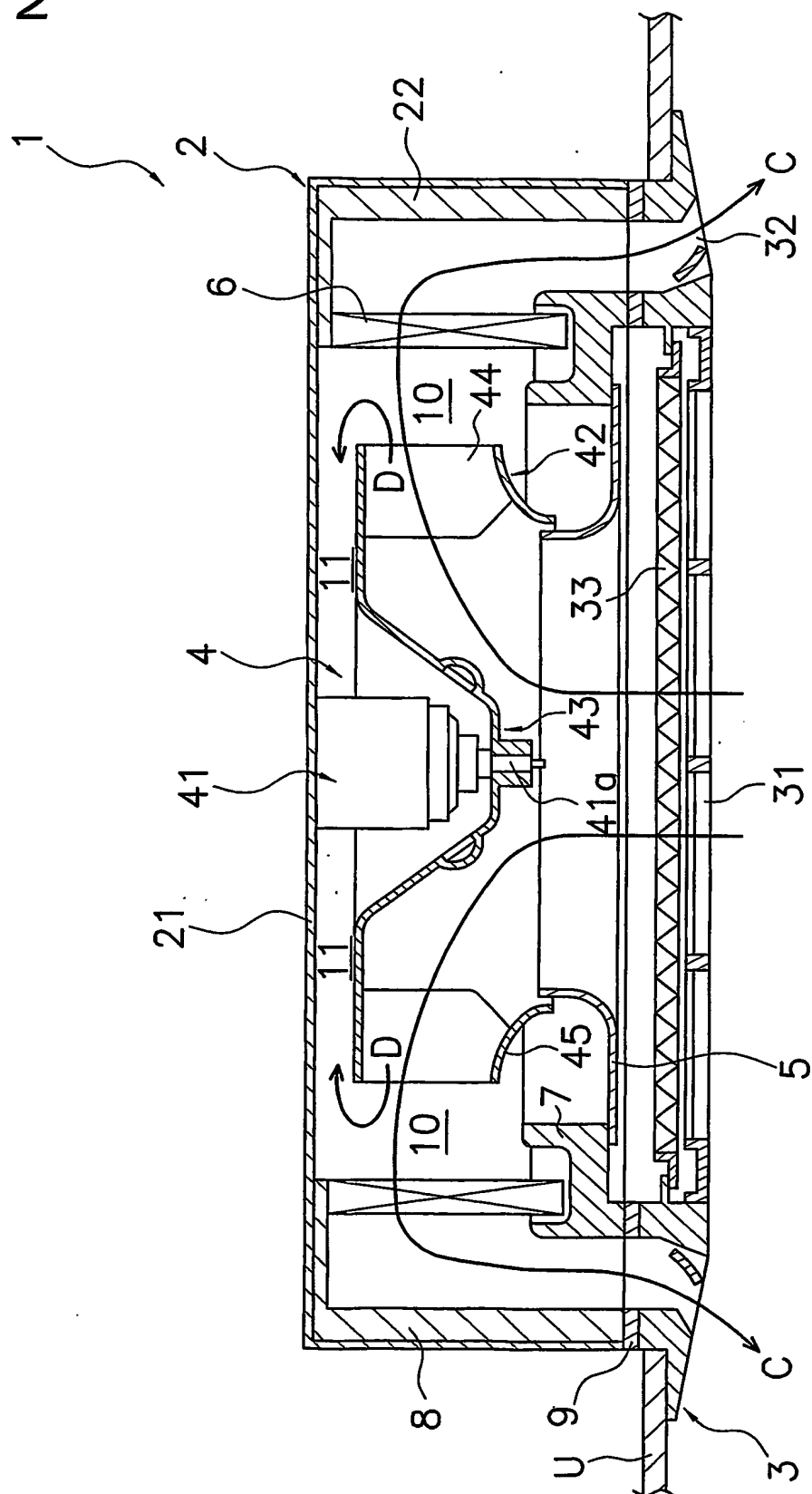
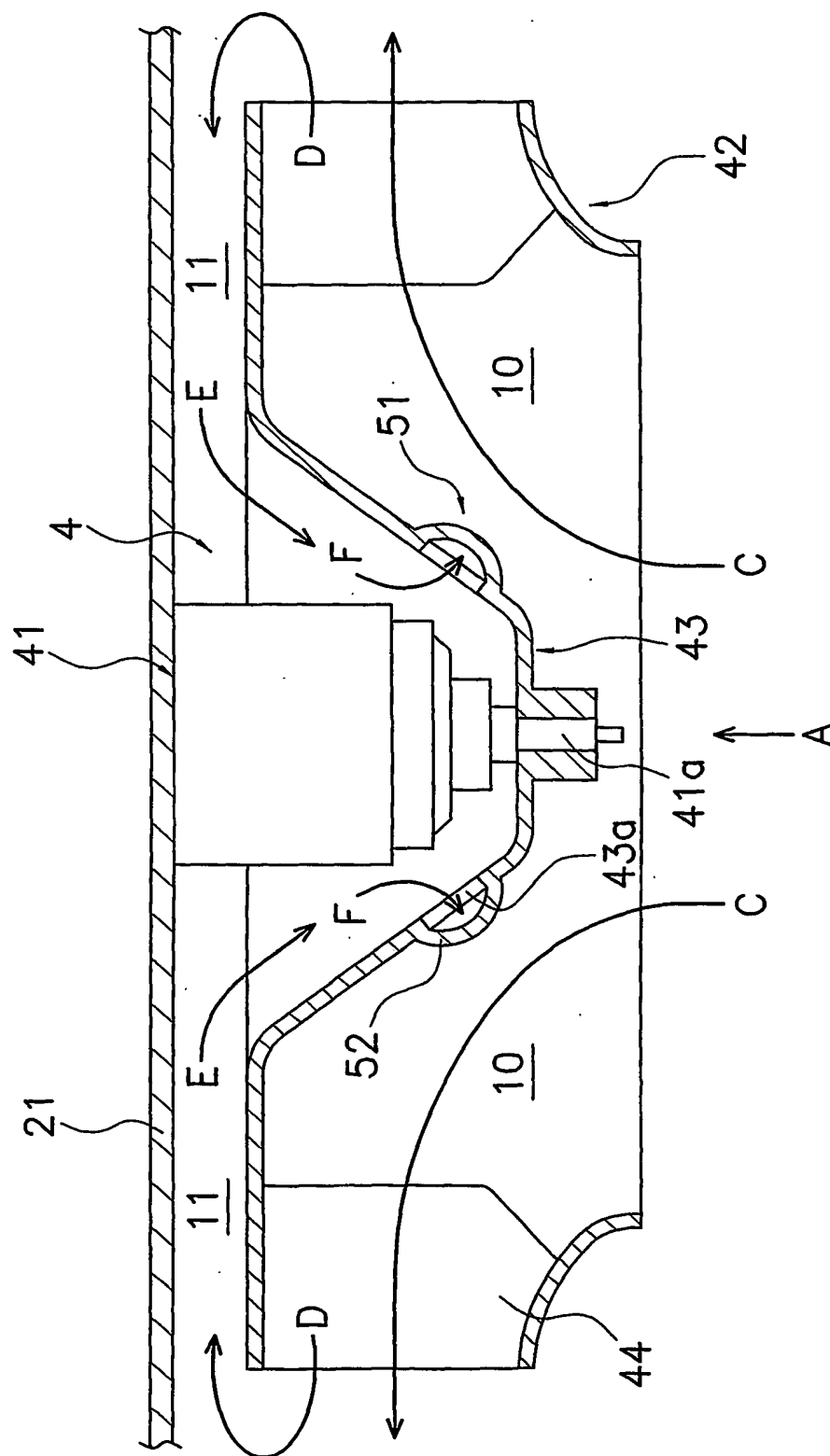


Fig. 3



4/15

Fig. 4

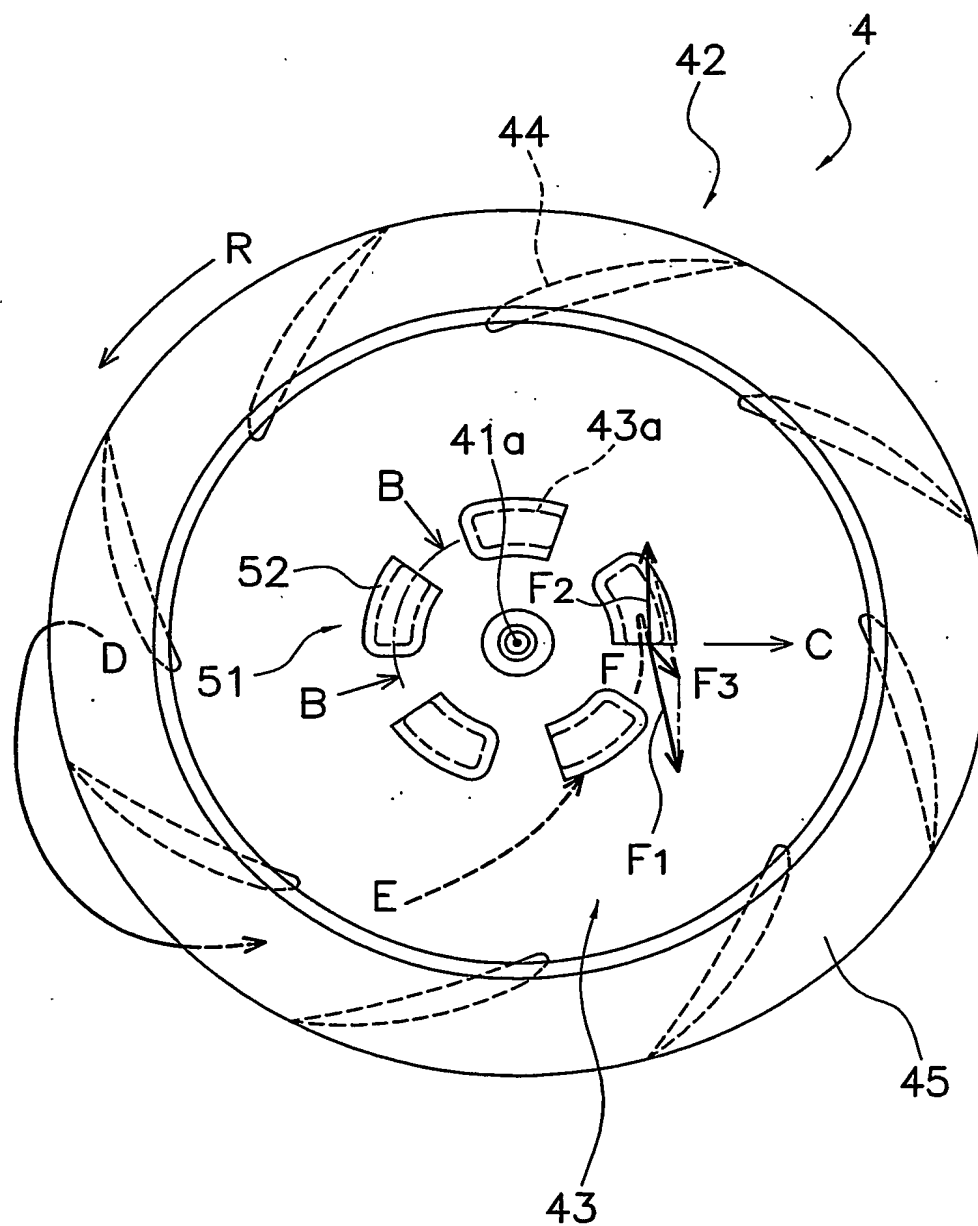


Fig. 5

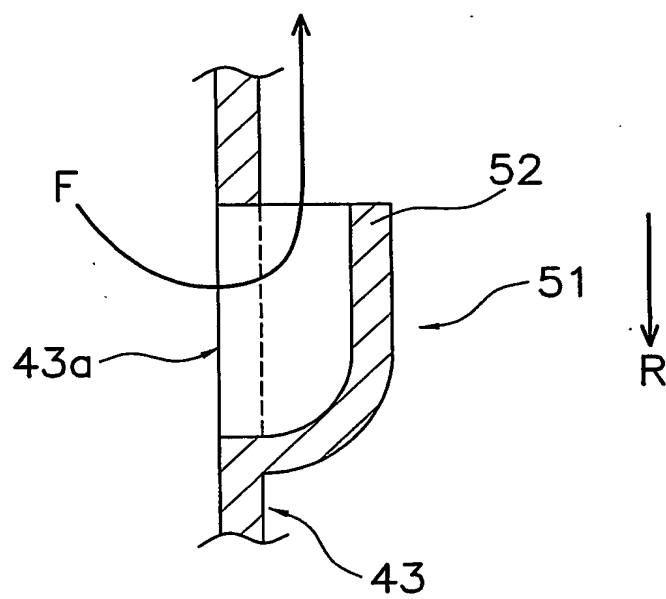
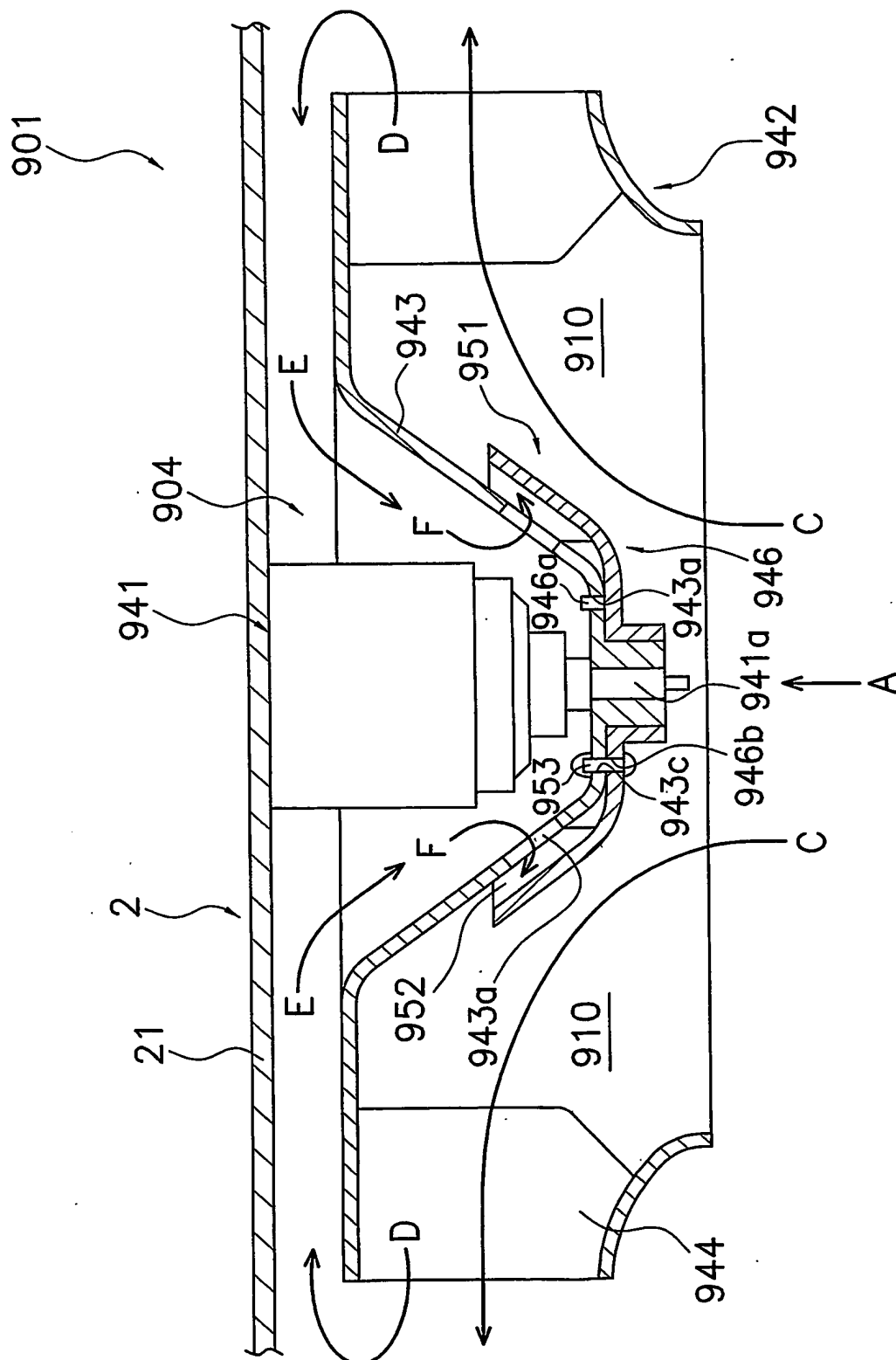


Fig. 6



7/15

Fig. 7

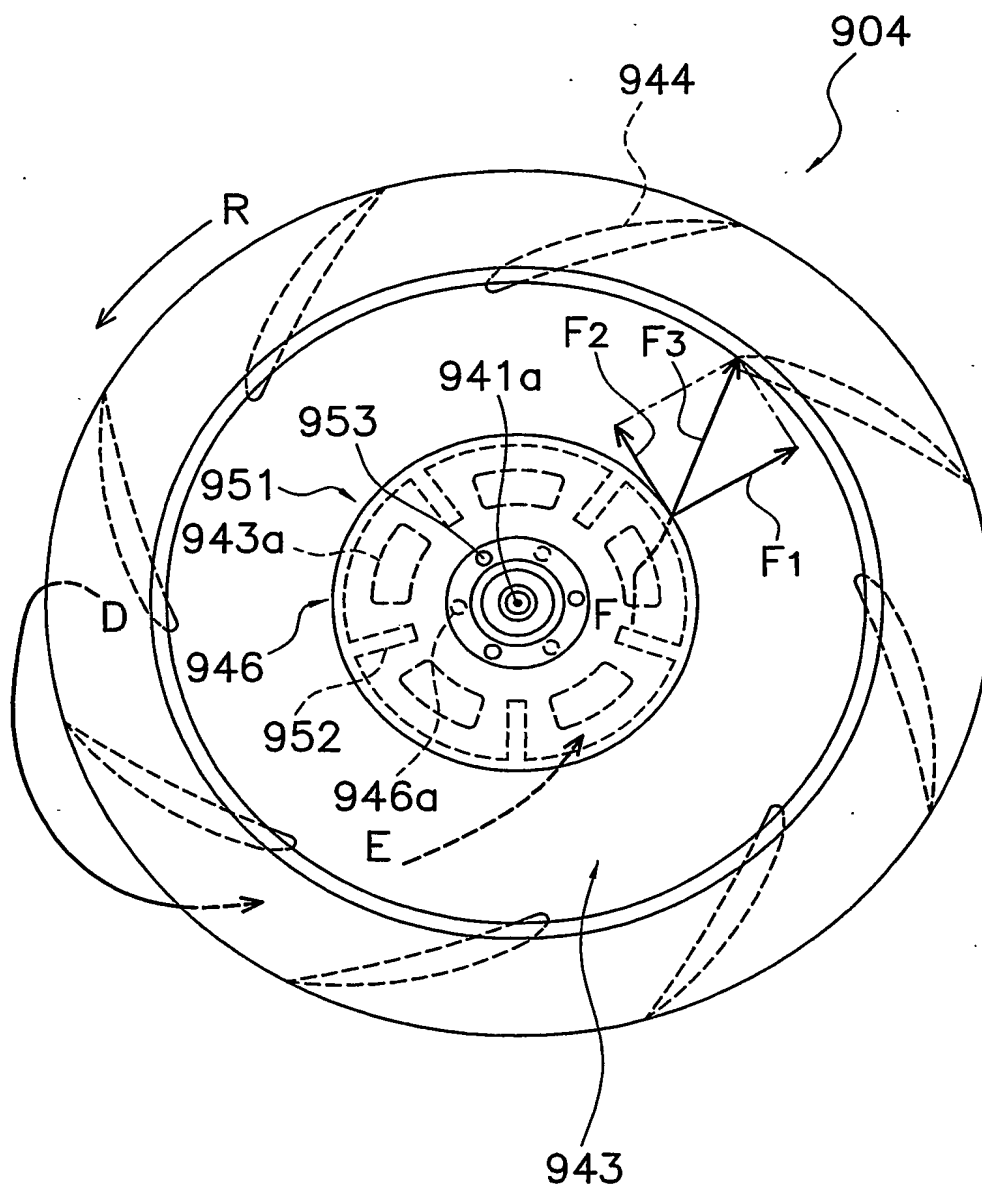
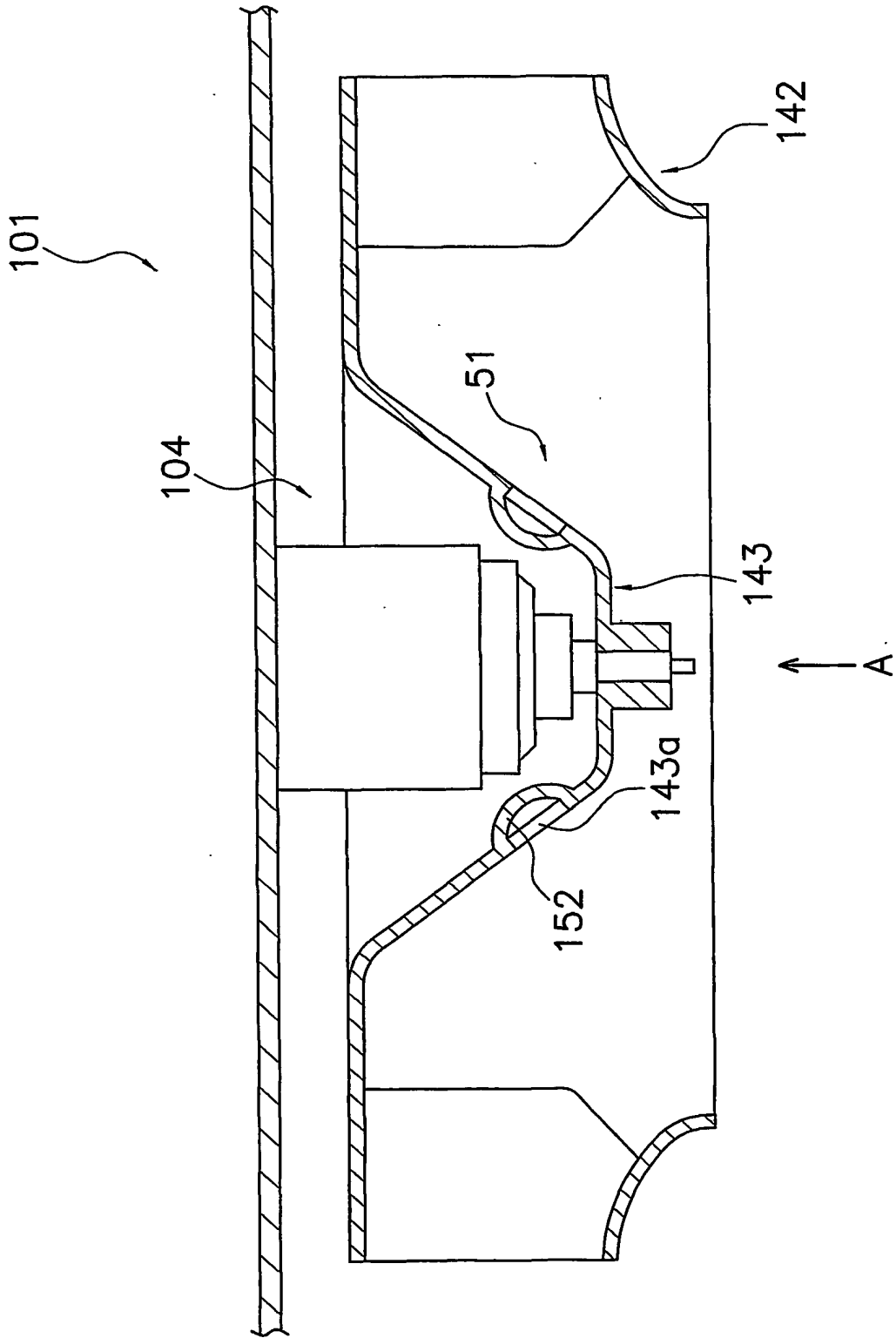
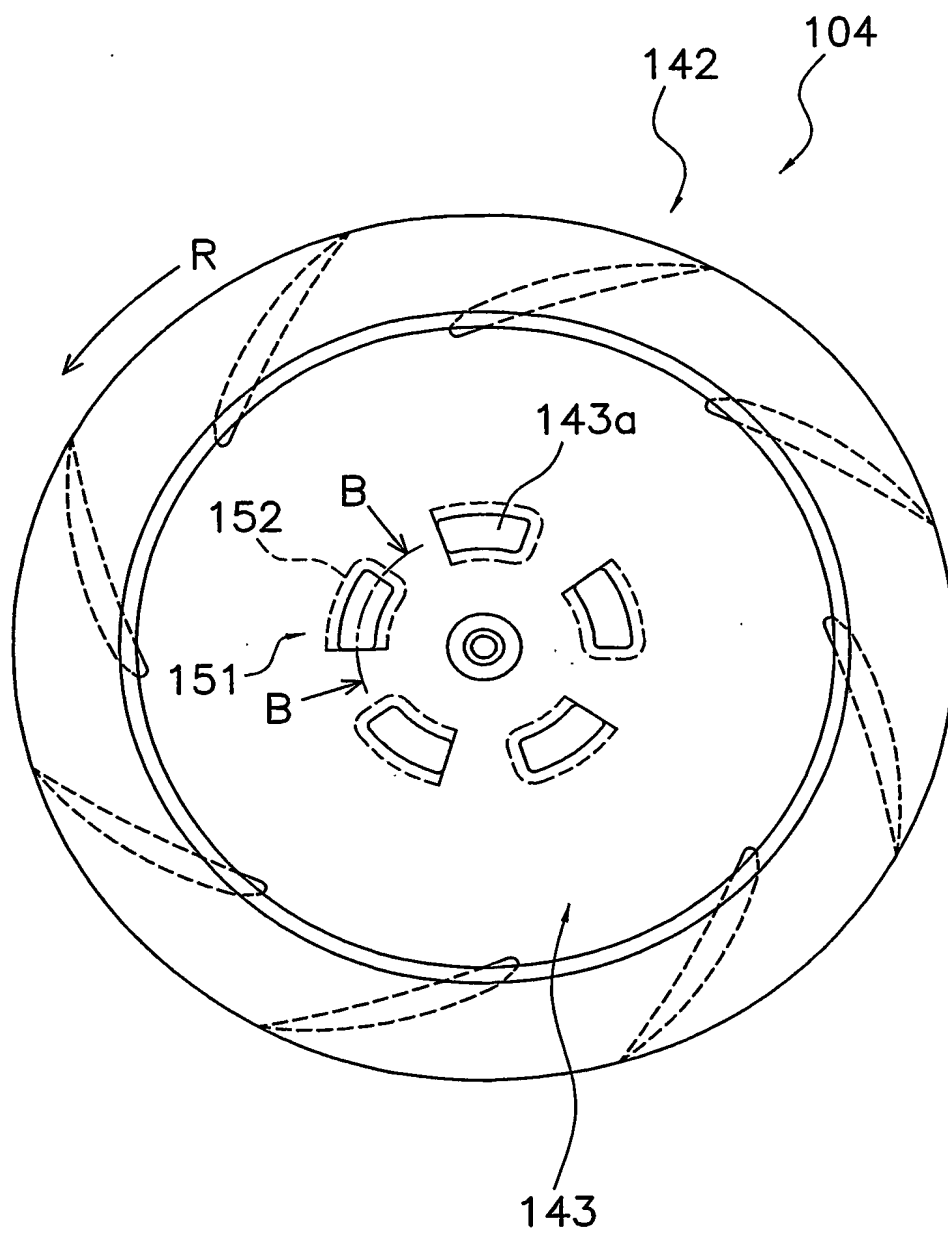


Fig. 8

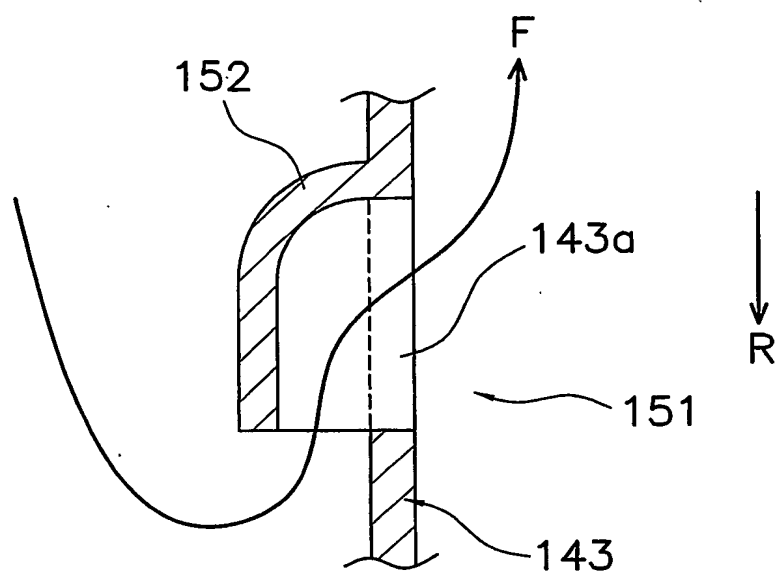


9/15

Fig. 9

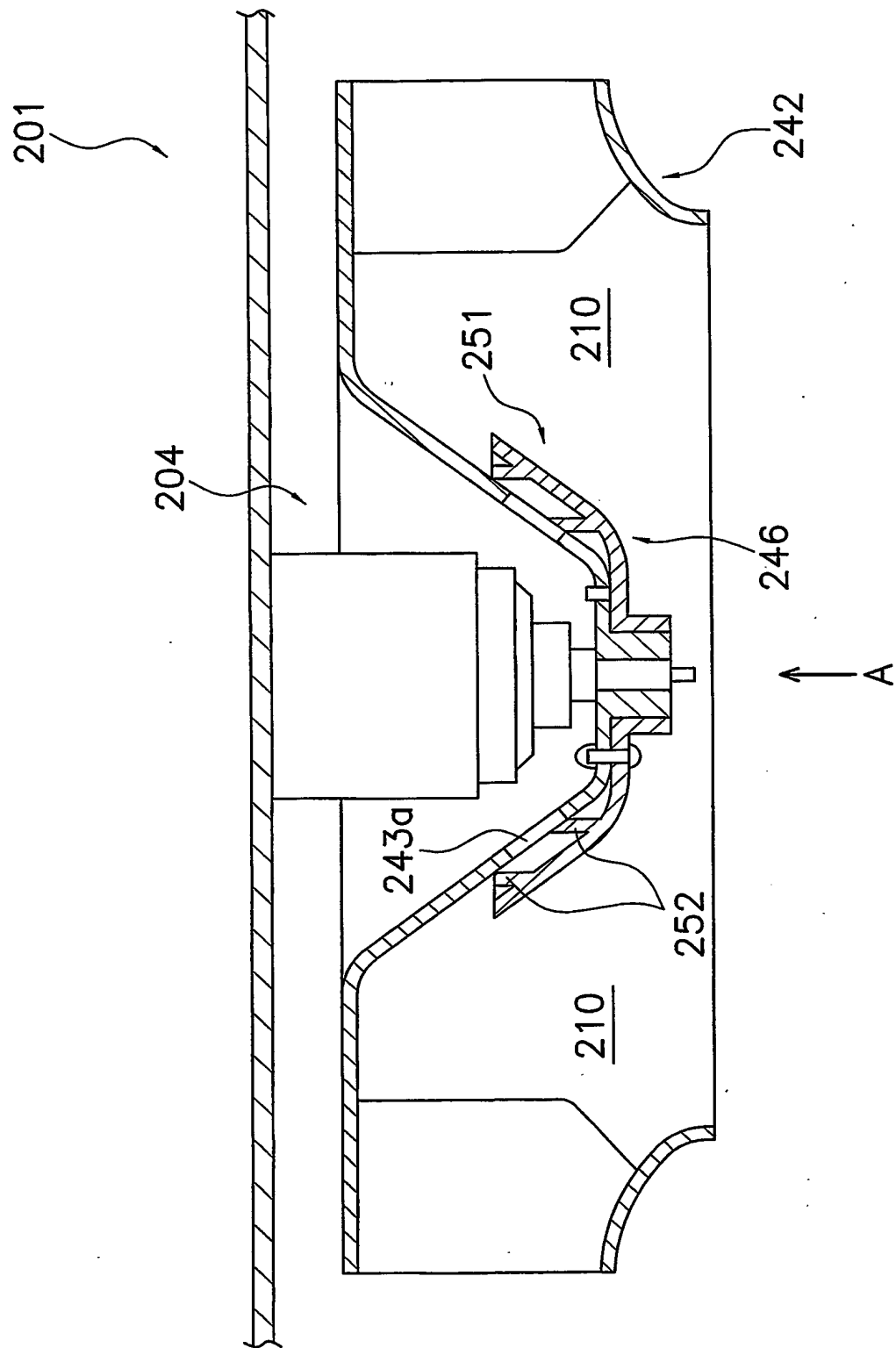
10/15

Fig. 10



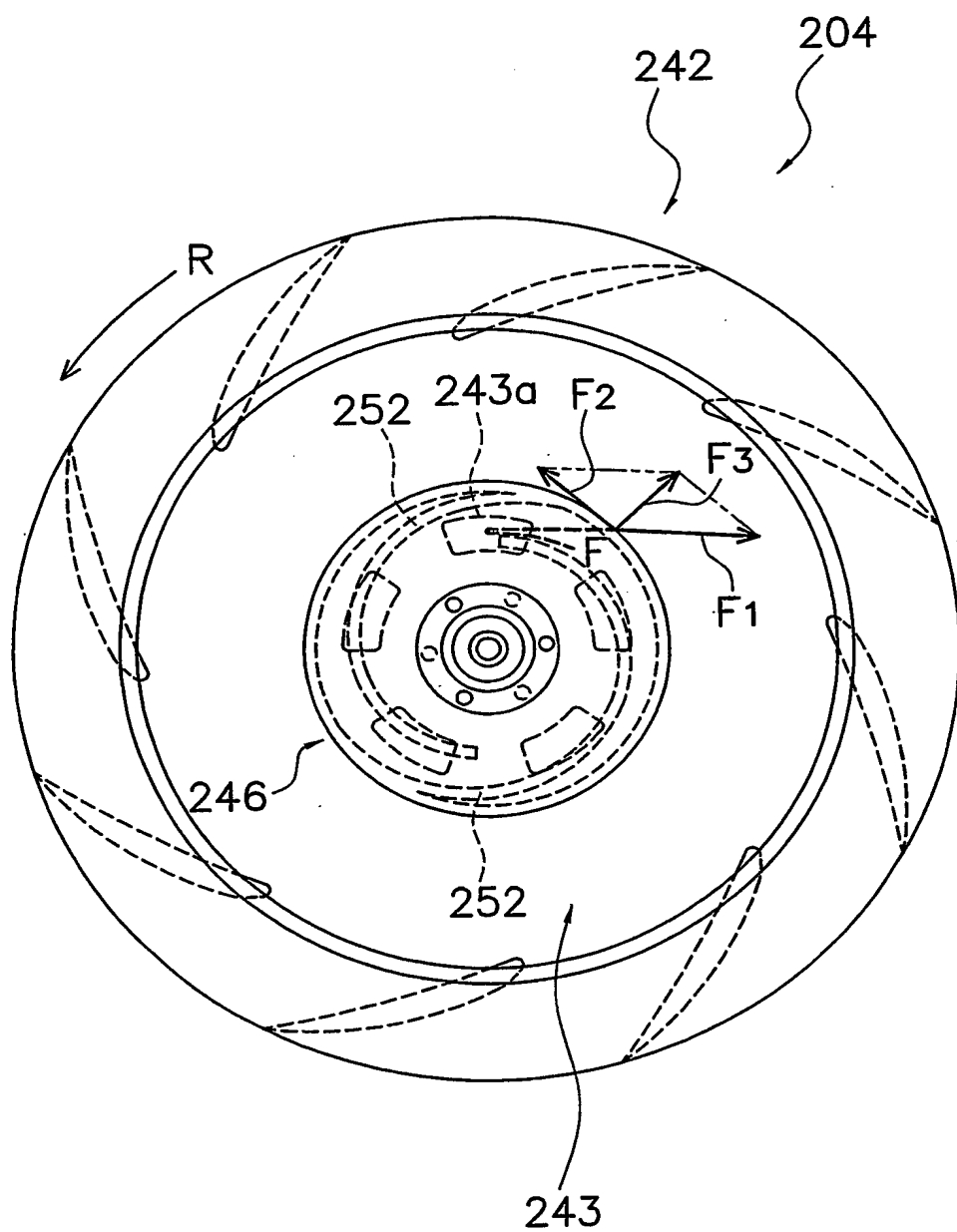
11/15

Fig. 11



12/15

Fig. 12



13/15

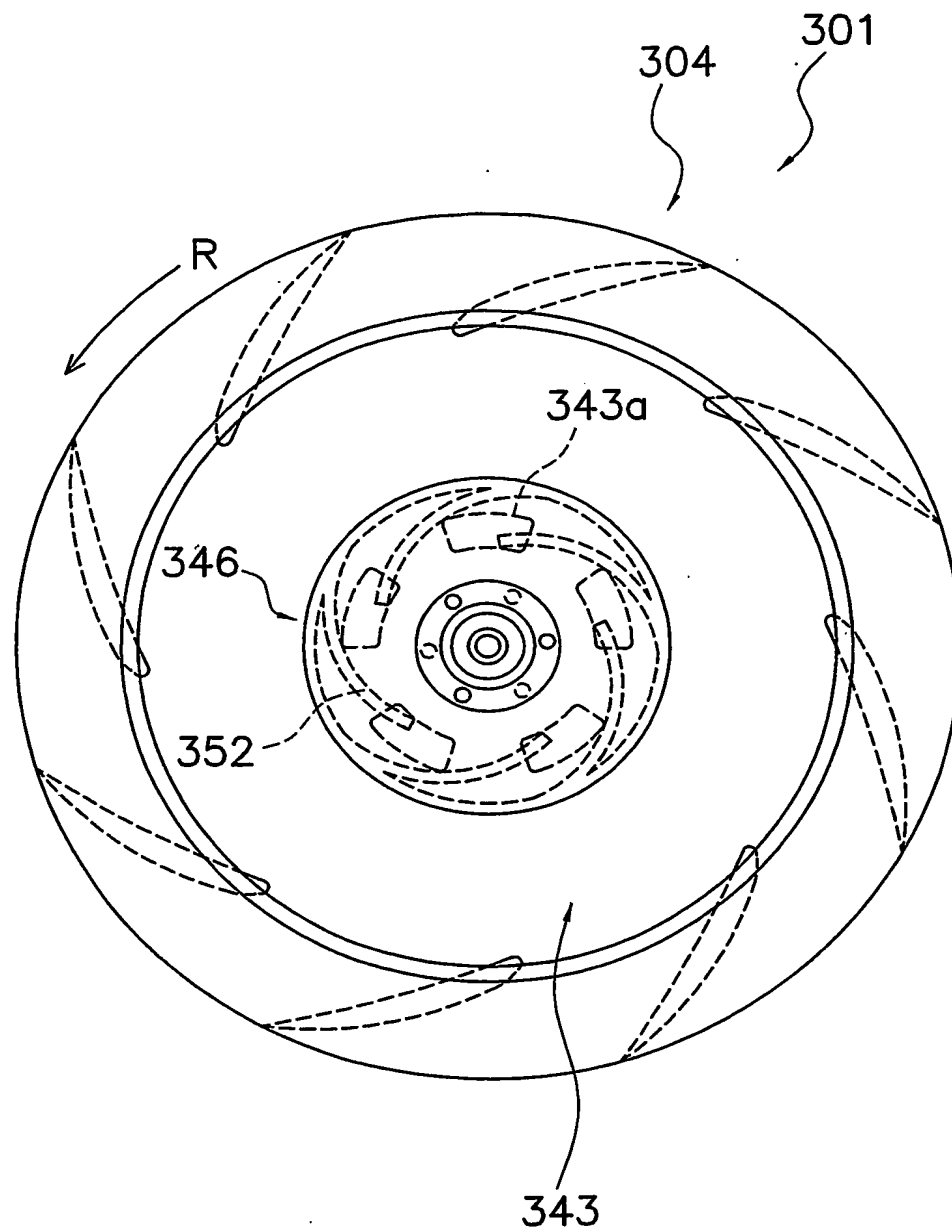
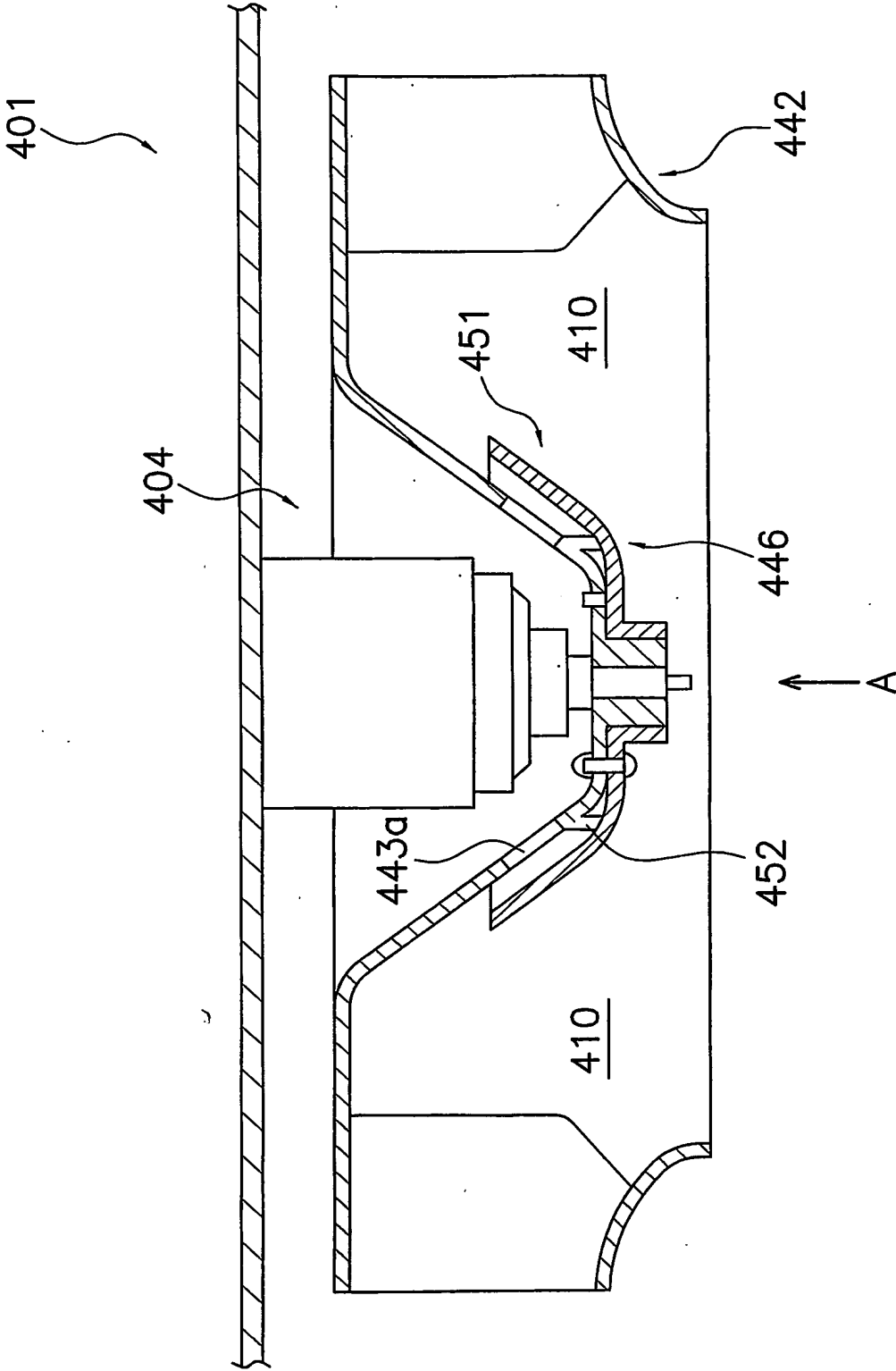
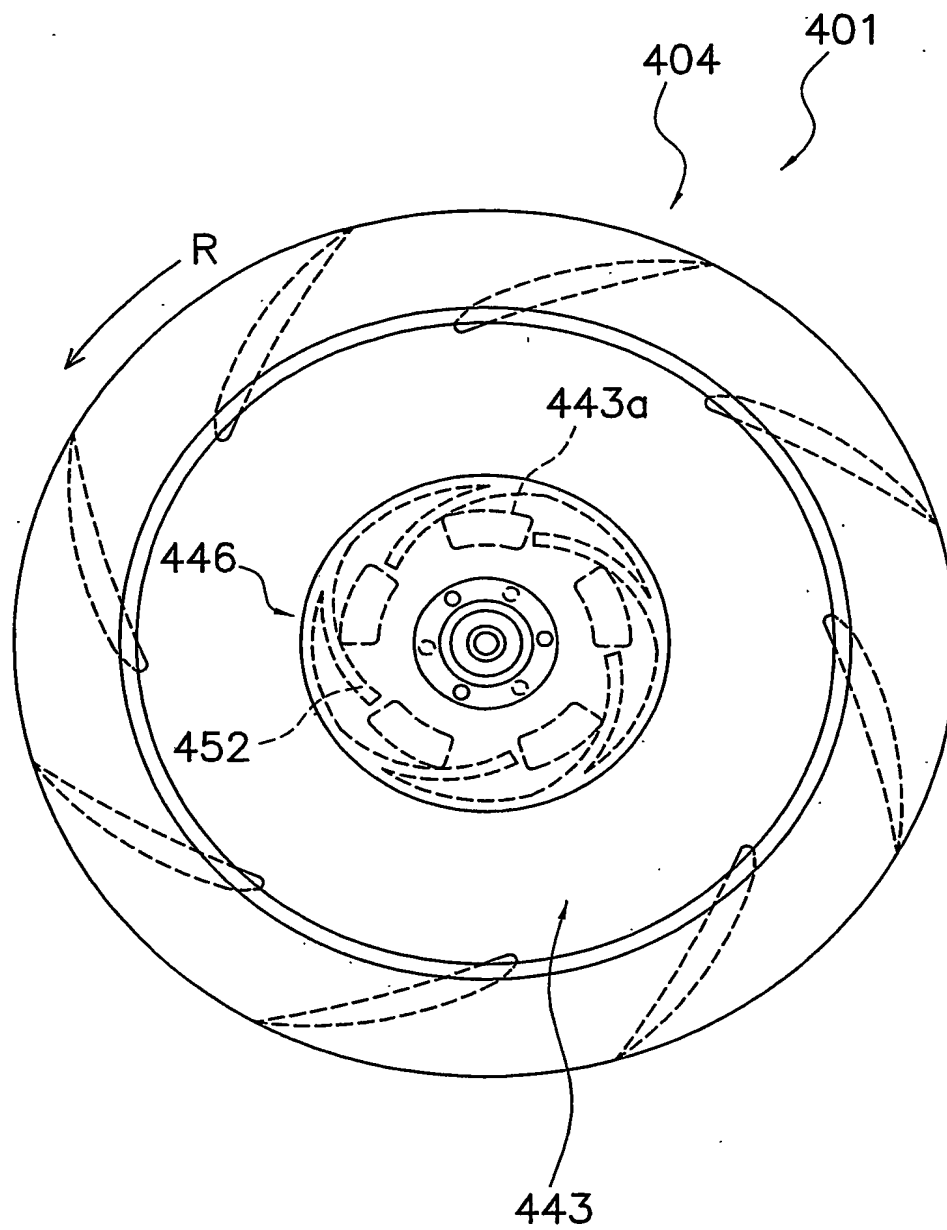
Fig. 13

Fig. 14



15/15

Fig. 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F04D29/58, F04D29/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F04D29/58, F04D29/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2000-205195 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 July, 2000 (25.07.00), Full text; Figs. 1 to 32 (Family: none)	1-3, 8 4-7
X A	JP 2000-227231 A (Fujitsu General Ltd.), 15 August, 2000 (15.08.00), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-3, 8 4-7
Y A	JP 2001-295788 A (Daikin Industries, Ltd.), 26 October, 2001 (26.10.01), Par. Nos. [0071] to [0074]; Figs. 4 to 5 (Family: none)	1-5, 7-8 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 09 February, 2004 (09.02.04)	Date of mailing of the international search report 24 February, 2004 (24.02.04)
---	--

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/14860

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-101194 A (Daikin Industries, Ltd.), 13 April, 1999 (13.04.99), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-5, 7-8 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04D29/58, F04D29/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F04D29/58, F04D29/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2000-205195 A (三菱電機株式会社) 2000.07.25, 全文, 第1-32図 (ファミリーなし)	1-3, 8 4-7
X A	JP 2000-227231 A (株式会社富士通ゼネラル) 2000.08.15, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-3, 8 4-7
Y A	JP 2001-295788 A (ダイキン工業株式会社) 2001.10.26, 【0071】-【0074】段落, 第4-5図 (ファミリーなし)	1-5, 7-8 6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09.02.2004

国際調査報告の発送日

24.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

刈間 宏信

3T

8816

電話番号 03-3581-1101 内線 6268

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 11-101194 (ダイキン工業株式会社) 1999. 04. 13, 全文, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-5, 7-8 6